

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-043639

(43)Date of publication of application : 14.03.1983

(51)Int.Cl.

H04B 7/24
H03G 3/20
// H04B 7/15

(21)Application number : 56-141652

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.09.1981

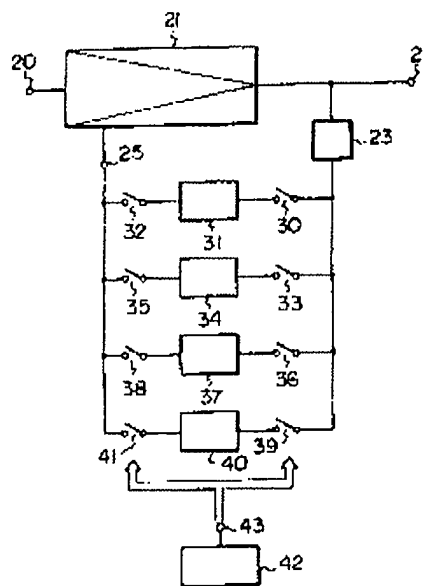
(72)Inventor : KONDO NORIAKI
TAKAYANAGI TATSUO

(54) AUTOMATIC GAIN CONTROL AMPLIFIER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a receiving output having a constant level, by providing the sampling and holding circuits whose number is same as the number of level detectors and slave stations, and which are operated by synchronizing with a burst signal from the slave station, on an output of a variable gain control amplifier of a master station.

CONSTITUTION: In a time division multi-direction radio system placed between a master station and plural slave stations scattered in the multi-direction, a variable gain control amplifier 21, and sampling SP and holding HD circuit 30~41 whose number is same as the number of level detectors 23 and slave stations are provided on a receiving device of the master station. The receiving device of the master station receives a burst-like time division signal which has taken frame synchronization, from the slave station, an SP switch SW30 is closed by synchronizing with a burst receiving signal from the slave station, and an HD circuit 31 holds a detecting level of the detector 23. In the same way, by a burst signal from other slave station, an output of the detector 23 is held by HD circuits 34, 37 and 40 in order. By the following frame, SWs 32, 35, 38 and 41 are closed by synchronizing with the burst signal of the slave station, respectively, the amplifier 21 is controlled by a held level, and a receiving output of a burst signal whose level is different is made constant.



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭58—43639

⑮ Int. Cl.³

H 04 B 7/24

H 03 G 3/20

// H 04 B 7/15

識別記号

庁内整理番号

6429—5K

7154—5J

7251—5K

⑰ 公開 昭和58年(1983)3月14日

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑱ 自動利得制御増幅器

⑲ 発明者 高柳辰雄

東京都港区虎ノ門1丁目7番12

号沖電気工業株式会社内

⑳ 特 願 昭56—141652

㉑ 出 願 昭56(1981)9月10日

㉒ 出 願 人 沖電気工業株式会社

㉓ 発明者 近藤則昭

東京都港区虎ノ門1丁目7番12

東京都港区虎ノ門1丁目7番12

号

号沖電気工業株式会社内

㉔ 代理人 弁理士 鈴木敏明

明 細 書

1. 発明の名称

自動利得制御増幅器

2. 特許請求の範囲

1つの親局と、多方向に散在する少なくとも2局以上の子局との間で時分割による通信を行なう多方向無線システムにおいて、前記子局からのフレーム同期のとれたバースト状の時分割信号を受信する前記親局受信装置の自動利得制御増幅器が、一つの可変利得制御増幅器と、該可変利得制御増幅器の出力端子に接続されたレベル検出器とを有し、該レベル検出器の出力を前記受信バースト状時分割信号と同期のとれた信号により、子局数と同一数のサンプリングおよびホールド回路で、各バーストごとにサンプリングおよびホールドを行ない、そのそれぞれのホールド信号を、サンプリングを行なった次のフレームの同一子局からの受信信号に対する利得制御信号とし、利得制御増幅器の出力レベルを一定にすることを特徴とする自動利得制御増幅器。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、時分割による多方向無線通信システム親局受信装置に使用される自動利得制御増幅器に関する。

第1図は、本発明が使用される時分割による多方向無線通信システムの説明図である。第1図に示すように、このシステムは1つの親局と多方向に散在する多数の子局との間で通信を行なうシステムで、各子局で使用する無線周波数は同一の周波数を使用し、時間領域を分割して子局に通信チャンネルが割当てられ、通信を行なうシステムである。

第2図は、第1図における従来の親局受信装置の自動利得制御増幅器を使用した場合のタイムチャートである。

次に、第1図および第2図にしたがって時分割多方向無線システムと本発明の目的について説明する。なお、説明の都合上、子局数を4局とする。1は親局装置であり、親局装置1の送信波は第2図の10に示す。親局送信波10における10、

$t_1 \dots t_{11}$ は、タイムチャート上の時間を表わすものとする。送信波 10 の t_0 から t_1 の間の信号 F は、フレーム同期信号であり、 t_1 から t_2 の間の信号 A は、第 1 図に示す子局 2 に対する送信信号である。同様に、 t_2 から t_3 の間の信号 B は子局 3 に対する送信信号であり、 t_3 から t_4 の間の信号 C は子局 4 に対する送信信号で、 t_4 から t_5 の間の信号 D は子局 5 に対する送信信号である。 t_5 から t_6 の間の信号はフレーム同期信号 F であり、続いて同様に t_6 から t_7 の時間を一つの周期として、子局 2, 3, 4, 5 に繰り返して送信される。各子局においては親局送信波 10 の送信出力信号を受信し、 t_0 から t_1 および t_2 から t_3 …と繰り返し送信されて来るフレーム同期信号 F を基準に、自局に割当てられた信号を選択する。また、子局の送信信号は、受信信号とビット同期がとられ、かつフレーム同期もとられた信号を送出するが、送出タイミングは親局受信機において親局の送信信号と同一の時間配列となる様、各子局で調整して送信される。

なる。

第 3 図に示すような従来の自動利得制御増幅器を用いた場合、その増幅器の応答速度には限界があるので、第 2 図の 16 に示すように均一な出力レベルを得ることが困難であった。

ここで、第 3 図に示す従来の自動利得制御増幅器の構成を説明すると、20 は入力信号端子、21 は可変利得増幅器、22 は出力信号端子、23 はレベル検出器、24 は低域通過波器、25 は利得制御端子、である。レベル検出器 23 で出力レベルを検出し、出力レベルが一定となるよう利得制御端子 25 より帰還をかける方式である。可変利得制御増幅器 21 の制御電圧対利得変換係数を K_2 とする。また、レベル検出器 23 は、第 3 図の破線で示すように変換係数 K_1 をもった検波器 100 および基準電圧 V_0 と、検波器 100 の出力電圧の差をとる加算器とからなる。低域通過波器 24 の伝達係数は $H(\omega)$ であり、周波数の関数であり、 $H(0) = 1$ とする。第 3 図に示す自動利得制御増幅器の入出力関係を (1) 式で示す。

この関係を第 2 図の 11, 12, 13, 14 に示す、これは各子局 2, 3, 4, 5 から送出されるバースト信号波形を示したものである。親局受信機においては、第 2 図の 15 に示す受信波形が受信される。実際のシステムにおいては、各々の伝搬路等の遅延時間差があり、子局において受信した信号のフレーム同期信号をもとに、各子局とも一定の同一遅延時間を置いて送出したのでは、親局受信側で受信信号が互に重なることになる。そこで送信タイミングを調整することにより親局の送信波形と同様な時間関係をもった受信波形となるようにする。この様にして親局において受信された波形を第 2 図の 15 に示す。この図において、各子局から受信された信号にレベル差があるのは、伝搬距離の差、あるいはフェージングの発生の有無による。そのレベル差は、大きい時で 20~30 db に達することもある。これらのレベル差を有するまま親局受信機の復調器において復調することは、復調器のダイナミックレンジ等を広くとらなければならず、復調が困難と

$$V_0 = (V_0 - K_1 V_0) \cdot H \cdot K_2 \cdot V_1 \quad \dots\dots\dots (1)$$

但し、 V_1 は入力信号レベル、 V_0 は出力信号レベルとする。 $H(0)$ は $H(\omega)$ の $\omega \rightarrow 0$ のときの値を示す。

(1) 式より

$$V_0 = \frac{V_0 \cdot H(\omega) \cdot K_2 \cdot V_1}{1 + K_1 \cdot H(\omega) \cdot K_2 \cdot V_1} \quad \dots\dots\dots (2)$$

ここで、

$$K_1 H_0 K_2 V_1 > 1 \text{ とすると (2) 式より}$$

$$K_1 V_0 = V_0 \text{ となり、} V_0 \text{ は一定基準電圧であり、} K \text{ を一定とすると、} V_0 \text{ は一定となる。}$$

実際には、低域通過波器 24 の伝達関数 $H(\omega)$ は周波数の関数であり、本方式で扱う入力信号レベルが階段状に変動するような場合は制御ループの応答速度の関係で第 2 図の 16 に示すような均一レベルとはならない。

本発明は、これらの欠点を解決するため、親局受信装置の自動利得制御増幅器に、一つの可変利得制御増幅器と、該可変利得制御増幅器の出力信号端子に接続されたレベル検出器とを付加する。

これにより、多方向からのレベルの異なるパースト状の受信信号に対し、一定の出力を得ることが出来る自動利得制御増幅器を提供するものである。

以下に本発明の実施例を図にしたがって詳細に説明する。

第4図は本発明の一実施例である自動利得制御増幅器の構成図、第5図は第4図を説明するためのタイムチャートである。第4図において、20は受信信号入力端子、21は可変利得制御増幅器、22は出力信号端子、23はレベル検出器である。30はパースト信号Aに対応するレベル検出器23の出力信号に対するサンプリングスイッチ、31はサンプリングスイッチ30によりサンプリングされた信号をホールドする回路、32はホールド回路31のホールド出力信号を利得制御端子25へ一定時間供給するためのスイッチ、同様に33、36、39はサンプリングスイッチ30と同一機能を持ったもので、それぞれパースト信号B、C、Dに対応するレベル検出器23の出力信号に対するサンプリングスイッチ、34、37、

40はホールド回路31と同様のホールド回路、35、38、41はスイッチ32と同様のスイッチ、42は各スイッチのON-OFFタイミング制御を行なうスイッチ制御回路、43は各スイッチの制御端子である。

第5図の50は、多方向の子局より受信された受信信号で、本発明の自動利得制御増幅器の入力信号であり、第4図の受信信号入力端子20に加えられる。また、入力信号50は第2図の15と同一のものである。入力信号50の信号パーストAに着目すると、パーストAは子局2から送信された信号であり、時間 t_1 から t_2 および t_3 から t_7 を占有している。入力信号50は可変利得制御増幅器21で増幅され、レベル検出器23でレベル検出される。パーストAの t_1 から t_2 の間のレベル検出器23の出力信号をサンプリングスイッチ30でサンプリングする。このサンプリングするタイミングは、第5図の51に示すようにパーストAの t_{1x} から t_2 まで行ない、この図の波形では高レベルの時にサンプリングすること

になる。また、この時間制御は、スイッチ制御回路42の制御端子43を通じて行なう。

t_1 から t_2 のパーストAに相当したレベル検出器23の出力信号を上記のようにサンプリングし、そのサンプリング出力はホールド回路31に加えられ、そのレベルを保持する。この波形は第5図の52に示すように p_1 から p_2 の間保持する。 t_3 から t_7 に加えられるパーストAに対する利得制御信号は、スイッチ32が第5図の53に示すタイミングで t_3 から t_7 の間ONとすることにより、 p_1 から p_2 の間保持しているレベルを端子25に加え利得を制御する。言い換えると、 t_3 から t_7 に対する利得制御信号は、同一方向からの1フレーム前の信号の t_1 から t_2 の信号レベルをもとにして、その大きさを決定し、 t_3 から t_7 の出力レベルが一定となるよう制御する。同様に、 t_2 から t_3 のパーストBに対してもレベル検出器23のパーストBに対応するレベル検出器23の出力信号をサンプリングスイッチ33で第5図の54に示す t_{1x} から t_3 のタイ

ミングでサンプリングし、このレベルをホールド回路34で保持しスイッチ35で、この保持した信号第5図の55に示すタイミングで t_7 から t_8 の間、利得制御端子25を通じて出力が一定となるよう制御する。再びサンプリングスイッチ33で t_7 から t_8 のパーストBに対し第5図の54の t_{1x} から t_3 の間サンプリングし、それを保持……というように繰り返す。以下同様に、第5図の50の t_3 から t_4 のパーストCに対しては、サンプリングスイッチ36、ホールド回路37、スイッチ38を通じてスイッチタイミングを第5図の56、57で行ない、また、第5図の50の t_4 から t_5 のパーストDに対しては、サンプリングスイッチ39、ホールド回路40、スイッチ41を通じて第5図の58、59のタイミングで同様の動作を繰り返す。

この様に、この制御系では、レベル検出から制御までに1フレーム分の時間遅れがある。当然この時間差($t_8 - t_1$)の間に同一パーストにレベル差が生ずれば、出力レベルに偏差が残留する。

しかし、例えば2 GHz帯の空間伝播路において発生するフェージングの減衰速度は10ミリ秒当たり1 dB程度であり、フレーム周期を数ミリ秒程度以下とすれば、出力レベル差に關し無視できる。

以上説明したように、子局と同一数のサンプリング回路およびホールド回路を持ち、バーストごとに上記タイミング、サンプリング、ホールド、制御を繰返すことにより、バースト間にレベル差が生じる時分割多方向通信システムの親局受信機の自動利得制御増幅器として有効である。また、本実施例では、レベルの異なる多方向からのバースト状の受信信号に対し、バースト毎にそのレベルをサンプリングおよびホールドをし、サンプリングした次のフレームの同一方向からの受信信号の利得制御信号として、そのホールド信号を用いて自動利得制御増幅器を構成する。これにより、レベルの異なるバースト信号に対し、一定出力レベルを得ることができ、これに続く復調器などのダイナミックレンジを抑圧できる等の利点がある。

なお、本発明による自動利得制御増幅器の帰還

ループは、第3図に示すような、従来技術で用いられた連続的な制御ループでなく、サンプリング、ホールドを繰返す離散的な制御ループとなり、ループの安定条件は異なるが、ここでは本発明の本質とかわりがないので省略する。

次に、本発明の第2の実施例を第6図および第7図にしたがって説明する。第6図は本発明の第2の実施例である自動利得制御増幅器の構成図、第7図は第6図を説明するためのタイムチャートである。なお、第6図において、第4図と同記号のものは同図の同記号のものと同一機能をもったものである。

第6図の受信信号入力端子20より、第7図の60に示すバースト間にレベル差のある t_1 から t_2 を1フレームとした時分割多方向通信の親局受信入力信号を加える。これは第5図の60と同一のものである。この信号は、第6図の可変利得制御増幅器21により増幅され出力信号端子22より出力信号を得るが、出力信号の1部を分岐しレベル検出器23により出力レベルが検出される。

検出された信号は、サンプリングスイッチ30、33、36、39に加えられる。サンプリングスイッチ30、33、36、39がそれぞれオンの時それぞれの信号は、ホールド回路31、34、37、40に加えられ、そのレベルが保持される。それぞれ保持された信号は、スイッチ32、35、38、41およびスイッチ47を通じてホールド回路48に加えられ、ホールド回路48の出力信号は利得制御端子25に加えられ、出力信号端子22の出力レベルが一定となるよう制御される。

これらの動作状態を第7図のタイムチャートを用いて説明する。入力信号60において、時間 t_1 から t_2 および t_3 から t_4 は、子局2からの受信信号であるバーストAである。ここで、このバーストAに着目する。 t_1 から t_2 の間のバーストAのレベルをレベル検出器23で検出し、サンプリングスイッチ30を時間 t_{a1} から t_{a2} の間オンとし、ホールド回路31にレベル検出された信号を加え保持する。この時間 t_{a1} と t_{a2} は、第7図のタイムチャートの61に示すように時間

t_1 と t_2 と同一または、その内側となるように設定される。これは、スイッチ制御回路45により端子46を通じて行なう。また、これらは実際の回路上での配線遅延や、ジッタ、経年変化等を考慮の上、タイミングを設定される。

故に t_1 から t_2 の間のバーストAに対するホールド回路31の出力信号は、第7図の62に示すように p_1 から p_2 の間保持される。そして、次のフレームの t_3 から t_4 の間のバーストAが入力される直前の第7図の63に示す時間 t_{x6} から t_{y6} の間スイッチ32がオンとなり、また、 t_{a6} から t_{b6} の間スイッチ47が第7図の71に示すようにオンとなり、その入力レベルをホールド回路48でホールドし、該ホールド回路48を通じて第7図の72に示す t_6 から t_7 の間ホールド出力信号を制御端子25へ加える。ホールド回路48の出力レベルは、スイッチ47がオンとなった瞬間にホールドの内容が書き換えられ保持される。また、スイッチ47のオンとなる時間は、スイッチ32、35、38、41がオンとなる時

間に対し、タイムチャートに示すように同一または内側に設定される。以下同様に、バーストBに対しては、第7図の64の1b₂から1b₃の間サンプリングスイッチ33がオンとなり、そのレベルを第7図の66に示すようにp₃からp₄の間ホールドし、スイッチ35が第7図の66に示すように1x₇から1y₇の間オンとなる。さらに、スイッチ47が第7図の71に示すように1a₇から1₇の間オンとなり、ホールド回路48は第7図の72に示す1₇から1₈の間バーストBに対する制御信号を端子25を通じて加える。

バーストC、Dについても同様な動作を繰返す。それぞれの各方向からの受信バーストに対する制御信号は、第7図の72に示すような波形となる。第7図の60の1₁から1₈を占有する1フレームの受信信号から作った制御信号は、第7図の72に示す様に1フレーム後の1₆から1₁₁に示される様になり、第7図の60の1₆から1₁₁の信号に対する制御信号として使われる。

この様に、本発明の第2の実施例においても前

述の実施例と同様の動作を行なうことが出来る。

以上説明したように本発明によれば、レベルの異なった多方向の子局からのバースト状の受信信号で、それぞれのバースト信号毎にサンプリングおよびホールドを行ない、このホールド信号をサンプリングした次のフレームの入力される同一方向からの受信信号の利得制御信号として用いる。これにより出力レベルの一定な受信出力を得ることができ、これに続く復調器などのダイナミックレンジが狭くても良くなり、システム設計上有効である。

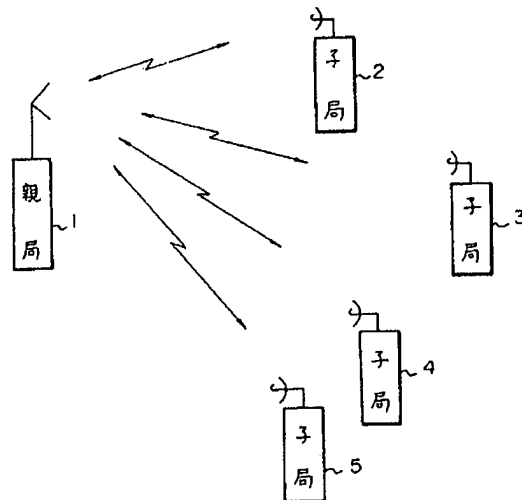
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明が使用される時分割による多方向無線システムの説明図、第2図は第1図における従来の親局受信装置の自動利得制御増幅器を使用した場合のタイムチャート、第3図は従来の自動利得制御増幅器の構成図、第4図は本発明の一実施例である自動利得制御増幅器の構成図、第5図は第4図を説明するためのタイムチャート、第6図は本発明の第2の実施例である自動利得制御

増幅器の構成図、第7図は第6図を説明するためのタイムチャートである。

20…受信信号入力端子、21…可変利得制御増幅器、22…出力信号端子、23…レベル検出器、25…利得制御端子、30、33、36、39…バースト信号A～Dに対応するレベル検出器23の出力信号に対するサンプリングスイッチ、31、34、37、40…サンプリングスイッチによりサンプリングされた信号をホールドする回路、32、35、38、41…ホールド回路のホールド信号を利得制御端子25へ一定時間供給するためのスイッチ、42…各スイッチのON-OFFのタイミング制御を行なうスイッチ制御回路、43…各スイッチの制御端子。

第1図

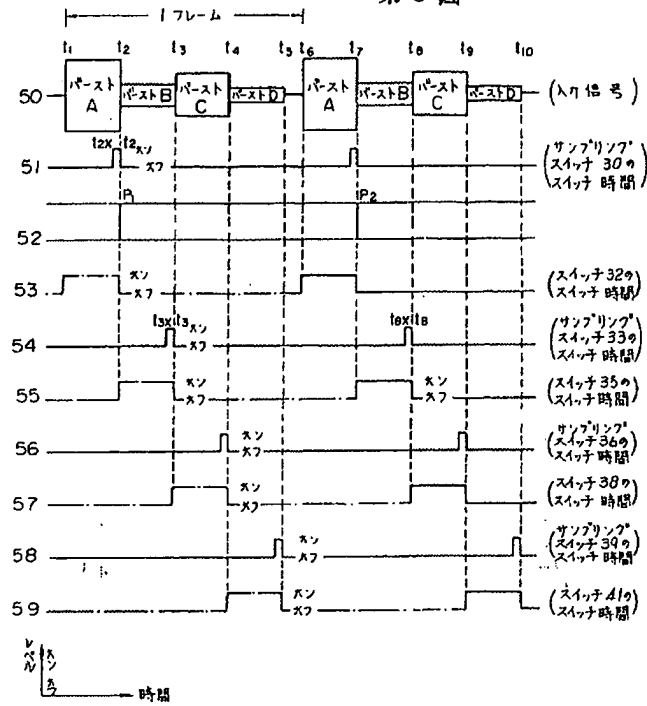


特許出願人 沖電気工業株式会社

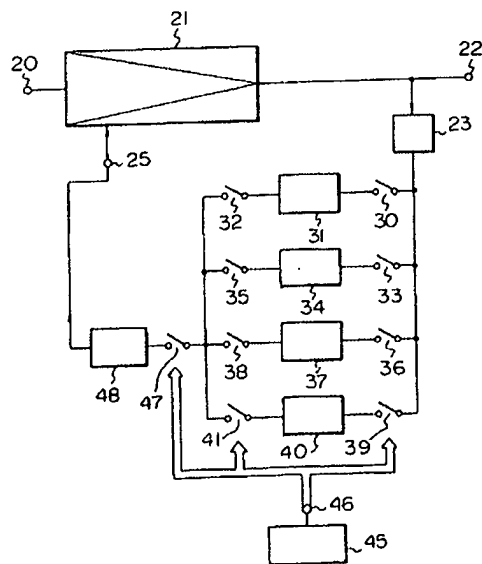
代理人 鈴木 敏 明



第5図



第6図



第7図

